

## ОПТИМИЗИРАНЕ НА КОМПЮТЪРНО-ТОМОГРАФСКИ ПРОТОКОЛ ЗА ИЗСЛЕДВАНИЯ НА БЯЛ ДРОБ

доц. д-р Г. Екснер<sup>1</sup>, Г. Добрев<sup>2</sup>, д-р Д. Манолова<sup>2</sup>, доц. д-р Н. Трайкова<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> ПУ „П. Хилендарски“, Пловдив, <sup>2</sup>УМБАЛ „Св. Георги“ Пловдив, <sup>3</sup> Медицински университет-Пловдив, Пловдив

**ЦЕЛ** Оптимизиране на КТ протокол за изследване на бели дробове с помощта на *CT Bright Speed 16, GE* при спазване на принципите АЛАРА.

**ВЪВЕДЕНИЕ** Съвременните образно-диагностични методи са в основата на изключителният напредък в правилното и ранно диагностициране на редица заболявания. Компютърната томография (КТ) е един от тези методи, който трайно се наложи във всекидневната лекарска практика, благодарение на отличната си резолюция. Именно тя позволяваща визуализации с добро разграничаване на патологиите, свързани дори и с минимални отклонения от плътностите на здравите тъкани.

Създаването на образи в КТ се базира на милиони единични сканирания с рентгенови (йонизиращи) лъчи, което води до значително дозово натоварване. В особена степен дозовото натоварване нараства при изследванията на органи в гръдната клетка, такива като белите дробове, поради нуждата от преодоляване на силно поглъщащите кости.

ALARA (*as low as reasonably achievable*) е основният подход при работа с йонизиращи лъчения. Той е пряко свързан със запазване на здравето на пациентите и задължава медицинските специалисти да търсят възможности за намаляване на получената доза при провеждането на тестове.

В настоящата работа бяха търсени възможност за намаляване на дозата, получена чрез стандартния протокол за КТ белодробни изследвания.

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

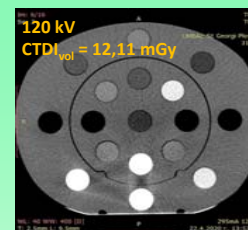
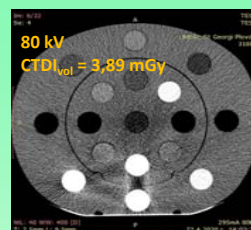
- Експериментите бяха проведени на *CT Bright Speed 16, GE*. За първичните тестове бе използван бе фантом за електронна плътност модел *062M*.
- Варирани бяха напрежението и тока, на тръбата, дебелина на среза (спирално сканиране) и нивото на шум. За всяка комбинация от параметри бяха построени зависимостите на единиците на Хаунсфилд от електронната плътност и бяха изчислени дозите чрез обемните томографски дозови индекси (CTDI<sub>vol</sub> и DLH):

$$CTDI_{vol} = (K_{cp} L / h) \frac{1}{\text{стъпка}} \quad \text{където } K_{cp} \text{ е отчета на камерата, } L \text{ е дължината на камерата, } h \text{ е дебелината на среза}$$

$$DLP = CTDI_{vol} \cdot L \quad \text{където } L \text{ е дължината на сканираната област по } Z$$

- Обсъждането на получените образи бе направено на база : запазване на зависимостта единици на Хаунсфилд към плътността на тъканите, наличие на артефатки и влияние върху образите; запазване на диагностичната стойност на реконструкциите.

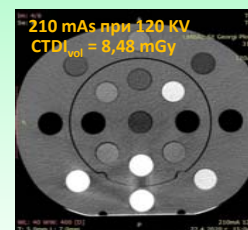
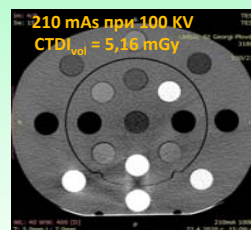
### Влияние на напрежението на рентгенова тръба:



Тествани бяха три напрежения: 120, 100 и 80 kV. Намаляването на напрежението 120 kV в стандартния протокол води до възникване на редица артефакти, които водят до „зърненост“ на образа, лъчи, произлизащи от областите с голяма плътност и деформиране на HU в средата на полето.

Поради това бе направено заключение, че въпреки намаляването на дозата при намаляване на напрежението, такъв подход води до загуба на диагностична информация.

### Влияние на тока на рентгенова тръба:



Токът на тръбата беше вариран в интервала от 80 до 300 mAs със стъпка 5 mAs. Анализът на образите показва, че при напрежение 100 kV качеството на е под допустимото ниво за надеждна и правилна диагностика, докато образи при напрежение 120 kV и 210 mAs дават удовлетворително резултати.

### Влияние на дебелината на среза:

За експериментите бяха използвани две дебелини на среза: 2,5 и 5 mm. Резултатите показаха, че при дебелина 5 mm и еднакви останали параметри, дозата е по-голяма. Въпреки това, постигането на по-добра резолюция при в този случай е възможно при по-малки дози (при по-малък ток и/или напрежение).

### Влияние на индекса на шума:

Бяха избрани 4 различни нива на шума: 6, 9, 12, и 15. Резултатите показаха, че дозите не зависят съществено от този параметър и следователно, нивото на шума следва да се избере съобразно най-добрата резолюция.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На базата на получените резултати бе формиран оптимизиран протокол за работа с КТ при изследвания на белодробни заболявания. Избрани бяха следните параметри: 120 kV, ток до 210 mAs, дебелина на среза 5 mm, ниво на шума 15. Постиганата беше редуция на дозата от около 30 %. Изследванията с реални пациенти показаха добро качеството на образите и запазване на резолюцията, без загуба на диагностична информация.